

## ⑰公開特許公報(A) 平3-41787

⑯Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 S 3/042識別記号  
7630-5F H 01 S 3/04⑮公開 平成3年(1991)2月22日  
J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑯発明の名称 固体レーザ装置

⑰特 願 平1-176301  
⑰出 願 平1(1989)7月7日⑯発明者 有我 達也 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内  
⑯発明者 岡本 晃 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所研究所内  
⑯出願人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

## 明細書

## 1. 発明の名称

固体レーザ装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 固体レーザ装置において、固体レーザ結晶の冷却用として、冷却媒体により冷却されるヒートパイプを具備することを特徴とする固体レーザ装置。

(2) ヒートパイプの冷却媒体である熱電素子と、レーザ結晶温度を測定する温度センサと、レーザ結晶温度の信号を受けて熱電素子に印加する電流値を制御するコントローラを具備することを特徴とする第1項に記載の固体レーザ装置。

(3) 热電素子の放熱ブレートに放熱フィンを備えたことを特徴とする第2項に記載の固体レーザ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明はレーザ結晶の冷却手段を備えた固体レーザ装置に関する。

## 〔従来の技術〕

従来は第3図に示すごとく、レーザ発振器固体30の中に配設されたレーザ結晶25を励起するために、励起用レーザ21より励起レーザ光31が outputされる。共振器は全反射鏡23と出力鏡28により構成される。励起レーザ光31はレンズ22により絞られ、全反射鏡23を通過してレーザ結晶25に照射される。全反射鏡23は励起レーザ光31の波長に対しては高透過性を有するが、レーザ出力32の波長に対しては高反射性を有する。レーザ結晶25からの発光は、全反射鏡23と、出力鏡28により構成されたレーザ発振器固体30内で誘導放出により増幅され、出力鏡28よりレーザ出力32として出力される。その際レーザ結晶25は発熱するが、その熱は熱電素子24のペルチェ効果により直接冷却される。レーザ結晶25の温度はレーザ結晶25と接している温度センサ26により測定され、その測定値は熱電素子コントローラ27にフィードバックされ、熱電素子24に印加される電流値を制御することに

よりレーザ結晶25の温度を一定に保っている。レーザ出力波長はレーザ発振器固体30内に配設された複屈折フィルタなどの波長同調素子33により同調される。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記構造によれば、熱電素子がレーザ発振器内にあるため、熱電素子からの放熱が共振器の温度を上昇させ、そのため共振器に取り付けられた全反射鏡と出力鏡のアライメントにずれを生じ、レーザ出力を安定して得ることが困難である。

また、励起用レーザの出力を高くするほどレーザ結晶からの発熱が増加し、熱電素子からの放熱が増加するため、レーザ出力が一層不安定になり固体レーザの出力向上が困難である。

本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、レーザ結晶の温度を一定に保ちながら、安定したレーザ出力が得られ、固体レーザの出力向上がはかれる固体レーザ装置を提供することを目的としている。

## 〔課題を解決するための手段〕

れる。

## 〔実施例〕

以下に本発明に係る固体レーザ装置の実施例について図面を参照して詳述する。

第1図は全体の構成図で、レーザ結晶1は伝熱性のよいアルミニウムなどを材料とした固定台2により固定されて、全反射鏡23および出力鏡28などを有するレーザ発振器固体5の中に配設されている。ヒートパイプ3の一端は固定台2に密接しており、他端はレーザ発振器固体5を貫通して、外部で伝熱性のよいアルミニウムなどを材料としたブレート6に密接している。ブレート6には熱電素子7が取着され、レーザ発振器固体5の外に設けられたコントローラ10と接続している。固定台2には温度センサ4が取着されて、コントローラ10と接続している。

次にレーザ結晶の冷却系統の作動について説明する。レーザ結晶1が発光の際、発生する熱は固定台2からヒートパイプ3を伝わってレーザ発振器固体5の外部に導かれブレート6を介して熱電

上記目的達成のため、本考案に係る固体レーザ装置の第1の発明は、固体レーザ装置において、固体レーザ結晶の冷却用として、冷却媒体により冷却されるヒートパイプを具備することを特徴としており、第2の発明は、ヒートパイプの冷却媒体である熱電素子と、レーザ結晶温度を測定する温度センサと、レーザ結晶温度の信号を受けて熱電素子に印加する電流値を制御するコントローラを具備することを特徴としており、第3の発明は、熱電素子の放熱ブレートに放熱フィンを備えたことを特徴としている。

## 〔作用〕

上記構成によれば、固体レーザ結晶をヒートパイプを介して熱電素子により冷却するため、共振器は熱電素子からの熱に影響されることはない。また、温度センサとコントローラの働きによりレーザ結晶温度は一定に保たれ、さらに熱電素子に放熱フィンを備えたため、熱電素子の機能も向上する。従って安定したレーザ出力を得ることができ、出力の向上もはかれる固体レーザ装置が得ら

れる。

素子7のベルチエ効果によって冷却される。温度センサ4は固定台2を介して間接的にレーザ結晶1の温度を計測し、コントローラ10に信号を送り、コントローラ10はこの信号をうけて熱電素子に印加する電流値を制御しレーザ結晶の温度を一定に保つ。

第2図は本発明の第3の発明を示すもので熱電素子7の放熱ブレート9に放熱フィン8が取着されており、放熱面積を増加することにより放熱性を高めている。

## 〔発明の効果〕

以上詳述したことく、本発明はヒートパイプを利用してレーザ結晶の熱を、共振器の外部に導き出して熱電素子のベルチエ効果により冷却するようになしたため、共振器内の温度を高めることがない。従って鏡などのアライメントのずれを生ずることなく安定したレーザ出力を取り出すことが出来る。また、温度センサとコントローラによりレーザ結晶の温度を常に一定に保ち、放熱フィンにより熱電素子の性能を高めたため、励起レーザの

出力を高めて固体レーザの出力向上をはかるる固体レーザ装置を得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図：本発明の固体レーザ装置の全体構成図

第2図：本発明の熱電素子の斜視図

第3図：従来の固体レーザ装置の構成図

1 . . . . . レーザ結晶

2 . . . . . 固定台

3 . . . . . ヒートパイプ

4 . . . . . 温度センサ

5 . . . . . レーザ発振器固体

6 . . . . . ブレート

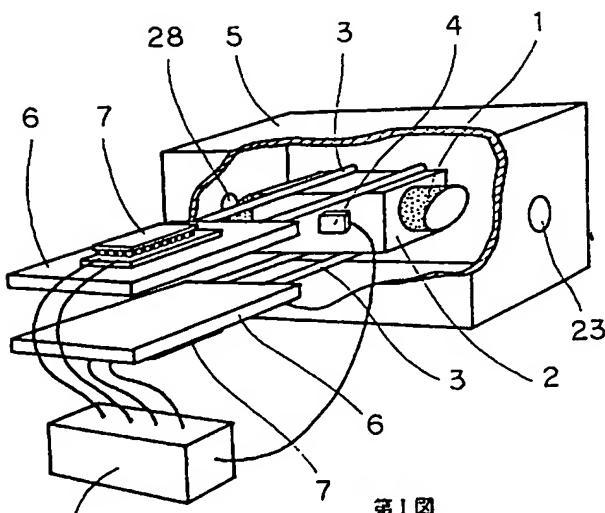
7 . . . . . 热電素子

8 . . . . . 放熱フィン

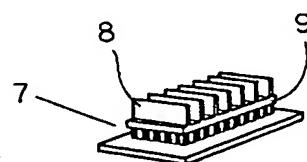
9 . . . . . 放熱ブレート

10 . . . . . コントローラ

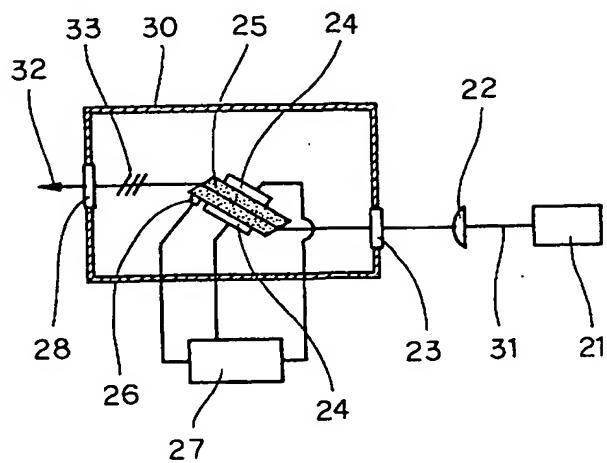
出願人 株式会社小松製作所



第1図



第2図



第3図

PAT-NO: JP403041787A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03041787 A

TITLE: SOLID-STATE LASER

PUBN-DATE: February 22, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ARIGA, TATSUYA  
OKAMOTO, AKIRA

INT-CL (IPC): H01S003/042

US-CL-CURRENT: 372/41

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stable laser output while the temperature of a laser crystal is kept constant and to contrive the improvement of the output of a solid-state laser by a method wherein the solid laser is provided with heat pipes, which are cooled by a cooling medium, as ones for solid laser crystal cooling use.

CONSTITUTION: Heat which is generated at the time of oscillation of a laser crystal 1 is transferred from a fixed stand 2 to heat pipes 3, is led to the outside of a laser oscillation case body 5 and is cooled by the Peltier effect of thermoelectric elements 7 through plates 6. A temperature sensor 4 indirectly meters the temperature of the crystal 1 through the stand 2, a signal is sent to a controller 10 and the controller 10 receives this signal to control the value of a current, which is applied to the elements 7, and keeps the temperature of the laser crystal constant.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio